

**KEBERKESANAN MENEROKA KONSEP MATEMATIK
DENGAN MENGGUNAKAN MIKROKOMPUTER**

OLEH

ZALEHA ISMAIL
Jabatan Pendidikan Sains & Teknik
Fakulti Sains
Universiti Teknologi Malaysia

ABSTRAK. Kajian ini membandingkan pencapaian di antara pelajar yang mengikuti pembelajaran kalkulus menggunakan mikrokomputer serta pengkuliahan biasa dan pelajar yang hanya mengikuti pengkuliahan biasa. Kajian ini melibatkan 199 pelajar UTM, ITM dan UPM. Satu perisian mikrokomputer 'Exploring Calculus' telah digunakan dalam kajian dan pencapaian pelajar kemudiannya dinilai untuk menguji keberkesanan pembelajaran kaedah ini. Aspek afektif mengenai kesan penggunaan kaedah pembelajaran menggunakan mikrokomputer juga dinilai melalui soal-selidik. Hasil kajian menunjukkan bahawa pencapaian ujian adalah lebih baik bagi pelajar yang mengikuti pembelajaran kalkulus menggunakan mikrokomputer serta pengkuliahan biasa berbanding dengan pelajar yang hanya mengikuti pengkuliahan biasa. Analisis soal-selidik menunjukkan kebanyakan pelajar bersetuju bahawa penggunaan komputer adalah kaedah pembelajaran yang baik dan harus digalakkan.

ABSTRACT. This study compared the performance between students who studied calculus by using microcomputer together with attending the traditional lecture and those who studied calculus by attending the traditional lectures only. This study involved 199 students from UTM, ITM and UPM. A microcomputer software called 'Exploring Calculus' was used in this study and students' achievement was evaluated to test the effectiveness of this learning technique. The affective aspect on the effects of using microcomputer in learning was also evaluated using a questionnaire. The results of the study showed that the test scores of the students who used microcomputer together with the traditional lecture are higher than those who attended the traditional lecture only. Also, it is found that most students agreed that using microcomputer is a good teaching method and therefore should be encouraged.

Pemelajaran yang menumpukan kepada konsep dan prosedur perlu untuk memahami mata pelajaran kalkulus dengan berkesan. Selalunya, konsep matematik tidak dapat ditekankan sewajarnya dalam pengajaran kerana banyak masa diluahkan untuk memperolehi kemahiran prosedur. Oleh yang demikian, ramai pelajar yang mempelajari kalkulus hanya berkemampuan menyelesaikan masalah bercorak prosedur dan jarang sekali boleh menjawab soalan yang bercorak konseptual (conceptual).

Pembelajaran matematik menggunakan komputer untuk tujuan mengukuhkan kefahaman konsep matematik telah lama dipraktikkan di negara maju secara meluas. Dengan adanya perisian kalkulus untuk mikrokomputer, suasana pemelajaran kalkulus mengalami perubahan. Perisian seperti MACSYMA dan Mathematica mampu mengendalikan algebra, pengiraan dan grafik. Perisian seperti ini boleh memainkan peranan sebagai alat bagi pelajar untuk mempelajari konsep dengan bantuan graf dan pengiraan berangka. Langkah prosedur yang melibatkan algebra, pengiraan dan lakaran graf boleh diambil alih oleh mikrokomputer dan tumpuan pembelajaran boleh diarahkan untuk mengenal dan memahami konsep, pembinaan konsep dan hubungan antara konsep.

Banyak kajian telah dilaksanakan untuk membuktikan pemelajaran matematik melalui mikrokomputer boleh menghasilkan kesan positif kepada pencapaian pelajar [2,3,4]. Tiga kajian yang berasingan di Amerika Syarikat dan United Kingdom telah menunjukkan bahawa penggunaan perisian mikrokomputer tertentu untuk pembelajaran matematik telah menghasilkan kesan positif kepada pencapaian akademik. [1] Clayton dari Australia pula telah membuktikan bahawa pembelajaran kalkulus dengan mikrokomputer bukan sahaja menghasilkan pencapaian yang baik tetapi pelajar berpendapat bahawa kaedah pembelajaran ini menarik.

Di Malaysia satu kajian di UTM melaporkan bahawa pemelajaran kalkulus menggunakan mikrokomputer telah memberi kesan positif kepada pelajar dari aspek pencapaian, kefahaman dan sikap pemelajaran [5]. Walaubagaimanapun, kajian ini hanya terhad kepada pelajar daripada satu kelas sahaja dan soalan yang dikaji untuk aspek pencapaian tidak mencukupi. Oleh yang demikian kajian lanjutan perlu dilaksanakan supaya hasil dapat diperteguhkan. Kajian lanjutan ini bertujuan untuk mengukuhkan lagi hasil kajian yang telah dilaksanakan mengenai keberkesanan mempelajari matematik menggunakan mikrokomputer ke atas pencapaian dan sikap pemelajaran.

2. KAEDAH

Kajian ini dilaksanakan di UTM Skudai, UPM Serdang dan ITM Shah Alam yang melibatkan lebih daripada 199 orang pelajar dan 8 orang pensyarah. Terdapat 5 kumpulan kajian - dua di UTM, dua di ITM dan satu di UPM. Pelaksanaan kajian bagi setiap kumpulan diurus oleh pensyarah tertentu, selalunya oleh pensyarah yang mengajar mereka. Semua pelajar telah mempelajari topik kalkulus yang dimuatkan untuk tujuan kajian ini. Di akhir kajian, didapati hanya 182 pelajar yang melibatkan diri sepenuh masa. Pelajar-pelajar yang lain dianggap gagal menyertai sepenuh masa kerana tidak menghadiri sesi perjumpaan dan mengambil ujian akhir.

Pada awal kajian, setiap pelajar yang terlibat telah mengambil ujian awalan yang terdiri daripada soalan mengenai topik pembezaan. Berdasarkan kepada markah ujian ini pelajar dipecahkan kepada kumpulan eksperimen dan kumpulan kawalan. Setiap pelajar kumpulan eksperimen dipadankan dengan seorang pelajar kumpulan kawalan yang mana kedua pelajar berkenaan memperoleh sama markah dalam ujian awalan atau hampir sama. Pelajar kumpulan eksperimen mengikuti pengkuliahan biasa dan sesi pemelajaran menggunakan mikrokomputer. Pelajar kumpulan kawalan mengikuti pengkuliahan biasa sahaja.

Pelajar kumpulan eksperimen dikehendaki menghadiri 4 sesi pemelajaran menggunakan mikrokomputer di makmal komputer. Setiap sesi mengambil masa 50 minit. Topik yang dipelajari ialah pembezaan. Dengan menggunakan perisian 'Exploring Calculus' yang digubal oleh John B. Fraleigh dari University of Rhode Island, pelajar mempelajari konsep-konsep yang terlibat dengan membuat soalan secara menyelidik menggunakan perisian. Setiap perjumpaan dimulakan dengan penerangan mengenai teori dan perisian selama 10 minit, diikuti setiap pelajar menggunakan perisian selama 30 minit dengan pengawasan pensyarah dan akhirnya perbincangan dan pengukuhan selama 10 minit.

Setelah pelajar menghadiri 4 sesi pemelajaran, semua pelajar kumpulan eksperimen dan kawalan mengambil ujian akhir (berjumlah 150 markah) yang terdiri daripada soalan mengenai pembezaan. Bahagian awal ujian (50 markah) terdiri daripada soalan yang sama dengan ujian awalan. Hampir semua soalan ini diambil daripada kajian David Tall dari Warwick University [4]. Beberapa soalan telah diubah suai. Pelajar kumpulan eksperimen telah diminta untuk melengkapkan satu borang soal-selidik. Borang soal-selidik ini bertujuan untuk meninjau pandangan pelajar terhadap teknik pemelajaran baru yang mereka telah alami.

Untuk memastikan keseragaman, pensyarah yang terlibat telah diberi penerangan yang lengkap oleh ketua penyelidik dan dibekalkan salinan 'Panduan kepada pensyarah' untuk melaksanakan kajian terutamanya mengendalikan pembelajaran menggunakan mikrokomputer. Pelajar pula dibekalkan salinan 'Panduan Menggunakan Perisian' yang menerangkan cara menggunakan aturcara dalam perisian serta soalan latihan.

3. KEPUTUSAN

Pencapaian pelajar dalam ujian akhir telah dianalisis dengan 2 cara:

- secara berasingan mengikut institusi dan pensyarah yang berhubung
- secara keseluruhan, iaitu 5 kumpulan eksperimen yang berasingan disatukan dan 5 kumpulan kawalan yang berasingan disatukan. Dengan ini bilangan pelajar kumpulan eksperimen adalah sama dengan bilangan pelajar kumpulan kawalan, iaitu 91 orang.

Markah yang diperolehi telah dianalisis menggunakan ujian-t. Daripada jadual 1, didapati semua kumpulan eksperimen di ITM dan UTM kecuali di UPM menghasilkan nilai p kurang daripada 0.05. Ini bermakna wujud perbezaan bererti antara kumpulan kawalan dan eksperimen di ITM dan UTM kecuali di UPM. Secara keseluruhan, didapati wujud perbezaan bererti antara kumpulan eksperimen dan kawalan. (lihat Jadual 2).

Jadual 1 : ujian-t bagi markah ujian akhir untuk 5 kumpulan berasingan

Kumpulan		saiz sampel	Min	Sisihan piawai	nilai t	nilai p
UTM-1	E	23	58.1	17.3	2.30	0.016*
	K	23	47.2	12.6		
UTM-2	E	9	61.9	14.2	2.86	0.011*
	K	9	45.6	11.4		
ITM-1	E	24	45.1	12.2	1.9	0.035*
	K	24	39.6	12.6		
ITM-2	E	26	46.2	10.7	2.08	0.024*
	K	26	40.4	9.7		
UPM	E	9	58.4	8.8	1.67	0.066tp
	K	9	52.4	9.4		

* perbezaan bererti

t.p. = tiada perbezaan bererti

E = Kumpulan eksperimen

K = Kumpulan Kawalan

	saiz sampel	Min	Sisihan piawai	nilai t	nilai p
E	91	51.7	14.6	4.58	0.000*
K	91	43.6	12.00		

E = Kumpulan eksperimen K = Kumpulan Kawalan

Jadual 3 mempamirkan peratusan pandangan pelajar kumpulan eksperimen terhadap 6 pernyataan berikut:-

1. Saya dapati kefahaman saya mengenai pembezaan bertambah kerana mendapat gambaran pembezaan dari sudut graf dan berangka.
2. Pembelajaran kalkulus di bilik kuliah perlu diiringi dengan pembelajaran berkomputer di makmal komputer.
3. Topik-topik kalkulus yang lain haruslah dipelajari juga dengan bantuan komputer.
4. Graf dan kaedah berangka memainkan peranan penting untuk menggambarkan pembinaan konsep pembezaan.
5. Mata pelajaran matematik yang lain haruslah dipelajari dengan bantuan komputer.
6. Pembelajaran berkomputer adalah satu pendekatan pengajaran yang baik.

Jadual 3 : Analisis maklum balas untuk 6 pernyataan soal-selidik (n= 98)

Pernyataan	sangat setuju (%)	setuju (%)	tak pasti (%)	tak setuju (%)	sangat tak setuju (%)	tak menjawab (%)
1	25.5	52	16.3	6.1	0	0
2	45.9	44.9	6.1	3	0	0
3	27.6	61.2	9.2	2	0	0
4	26.5	68.4	4.1	0	0	1
5	26.5	51	18.4	4.1	0	0
6	40.8	57.1	2	0	0	0

Berdasarkan kepada jadual 3, pemilihan yang tinggi bagi jawapan "sangat setuju" dan "setuju" menunjukkan kesan positif pengajaran menggunakan mikrokomputer dari aspek afektif.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan kepada keputusan ujian akhir, kajian ini menunjukkan bahawa penggunaan mikrokomputer untuk pembelajaran kalkulus memberi kesan positif kepada pencapaian pelajar. Keputusan ini menyokong laporan kajian-kajian lain seperti ini. Juga didapati sebilangan besar pelajar menyokong pembelajaran menggunakan mikrokomputer. Oleh yang demikian, penggunaan komputer untuk tujuan pengajaran dan pembelajaran haruslah diperluaskan. Dengan ini pembelajaran yang mengimbangi penekanan konsep dan kemahiran prosedur dapat dipraktikkan.

RUJUKAN

- [1]. Clayton, D., et.al. *Using the microcomputer to enhance calculus teaching*, Collegiate Microcomputer 8(1990), 41-50.
- [2]. Divine, J. and Kocakulah.M, *The effects of microcomputer use and student learning in cost accounting*, Collegiate Microcomputer 4(1990), 301-304.
- [3]. Palmiter, J, *Effects of Computer Algebra Systems On concept and skill acquisition in calculus*, Journal for Research in Mathematics Education 2(1991), 151-156.
- [4]. Tall, D, *Building and testing a Cognitive Approach to the calculus using interactive computer graphics*, Ph.D Thesis, Warwick University, 1986.
- [5]. Zaleha, I, *Kajian keberkesanan menggunakan mikrokomputer dalam pembelajaran kalkulus*, prosiding Simposium Kebangsaan Sains, Matematik ke IV (1990) 427-443.